

Předmluva .....	9
 <u>Č á s t   p r v á :   H U T N I C T V Í</u>	
I. <u>POSTAVENÍ HUTNICTVÍ V SOCIALISTICKÉM NÁRODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ</u> .....	11
II. <u>MATERIÁLNĚ TECHNICKÁ ZÁKLADNA HUTNÍHO PRŮMYSLU A PODMÍNKY JEJÍHO ROZVOJE</u> .....	12
1. Struktura a rozvoj surovinové základny hutnictví v ČSSR .....	12
2. Rudy .....	12
2.1 Klasifikace železných rud podle chemického složení .....	13
2.2 Klasifikace manganových rud podle chemického složení .....	13
2.3 Úpravy rud .....	14
2.3.1 Zprůměrnování /homogenizace/ rud .....	14
2.3.2 Pražení rud .....	15
2.3.3 Obohacování rud .....	15
2.3.4 Spékání rud .....	16
2.3.5 Peletizace rud .....	17
3. Energetické suroviny .....	18
3.1 Černouhelný koks .....	18
3.2 Hnědouhelný koks .....	18
3.3 Tekutá a plynná paliva .....	18
4. Struskotvorné suroviny .....	19
5. Žáruvzdorné suroviny .....	19
III. <u>VÝROBA SUROVÉHO ŽELEZA</u> .....	22
1. Charakteristika vysokopecního provozu .....	22
1.1 Vysoká pec .....	22
1.2 Ohříváče větru .....	25
1.3 Dmyhadla .....	26
1.4 Tepelně chemické pochody ve vysoké peci .....	27
1.4.1 Vypařování vlhkosti a disociace některých látek .....	28
1.4.2 Redukce kysličníků železa .....	29
1.4.3 Přechod uhlíku a dalších doprovodných prvků do železa .	30
2. Produkty vysokopecního pochodu .....	31
2.1 Surové železo .....	31
2.2 Struska .....	33
2.3 Vysokopecní plyn .....	33
3. Technickoekonomické ukazatele provozu vysoké pece .....	34
4. Ostatní způsoby výroby železa .....	35
4.1 Výroba surového železa v nízkošachetních pecích .....	35
4.2 Výroba surového železa v elektrických pecích .....	36
4.3 Přímá výroba železa .....	37

IV.	<u>VÝROBA OCELI</u> .....	39
	1. Druhy ocelí .....	39
	2. Konvertorový způsob výroby oceli .....	40
	2.1 Mísiče .....	41
	2.2 Chemické pochody při zkujňování .....	41
	3. Martinský způsob výroby oceli .....	45
	3.1 Martinská pec .....	45
	3.2 Rozdělení martinských pecí .....	46
	3.3 Zkujňování v martinské peci .....	49
	3.4 Metody zvyšování výrobnosti martinských pecí .....	50
	4. Výroba oceli v elektrických pecích .....	51
	4.1 Konstrukce elektrických pecí .....	51
	4.1.1 Odporové elektrické pece .....	51
	4.1.2 Obloukové elektrické pece .....	52
	4.1.3 Indukční elektrické pece .....	54
	5. Odlévání ocele .....	55
	5.1 Lící zařízení .....	55
	5.2 Způsoby odlévání ocele .....	58
	5.3 Technickoekonomické zhodnocení způsobů odlévání ocele .....	61
	6. Technickoekonomické porovnání způsobů výroby ocele .....	62
V.	<u>VÝROBA LITINY</u> .....	64
	1. Druhy litiny a jejich vlastností .....	64
	1.1 Šedá litina .....	64
	1.2 Tvárná litina .....	64
	1.3 Bílá litina .....	65
	1.4 Skořepová litina .....	66
	1.5 Legované litiny .....	66
	2. Výroba litiny .....	66
	3. Ovlivňování mechanických vlastností litiny .....	71
VI.	<u>NEŽELEZNÉ KOVY</u> .....	73
	1. Těžké kovy a jejich slitiny .....	73
	1.1 Měď .....	73
	1.2 Zinek .....	74
	1.3 Cín .....	74
	1.4 Olovo .....	74
	1.5 Nikl .....	75
	2. Lehké kovy a jejich slitiny .....	75
	2.1 Hlíník .....	75
	2.2 Hořčík .....	76
	2.3 Titan .....	77
	3. Postavení a význam neželezných kovů ve výrobním procesu .....	77
	4. Přehled výroby surového železa, ocele a kovů .....	77
VII.	<u>SLÉVÁRENSTVÍ</u> .....	81
	1. Obsah, význam a určení slévárenských pojmů .....	81

2. Druhy forem a jejich výroba .....	81
2.1 Netrvalé formy .....	81
2.1.1 Modely .....	82
2.1.2 Formovací směsi .....	84
2.2 Trvalé formy /kokily/ .....	87
2.3 Polotrvalé formy .....	88
3. Způsoby odlévání kovů .....	88
3.1 Lití gravitační .....	88
3.2 Lití pod tlakem .....	89
3.3 Odstředivé lití .....	91
3.4 Přesné lití metodou vytavitelného modelu .....	91
3.5 Sklopné lití .....	92
3.6 Lití do skořepinových forem .....	92
4. Úprava odlitků .....	93
5. Zavádění mechanizace a automatizace ve slévárenských provozech .	93

VIII. <u>PRÁŠKOVÁ METALURGIE</u> .....	95
1. Příprava kovových prášků a jejich vlastnosti .....	95
1.1 Mechanická výroba prášku .....	95
1.2 Chemická příprava prášku .....	96
1.3 Vlastnosti kovových prášků .....	97
2. Lisování nebo tvarování prášku na výlisek .....	97
3. Slinování výlisků .....	98
4. Tváření a kalibrování .....	99
5. Technickoekonomické aspekty zavádění práškové metalurgie .....	99
IX. <u>VĚDECKOTECHNICKÝ ROZVOJ HUTNICTVÍ</u> .....	101

## Č á s t d r u h á : S T R O J Í R E N S T V Í

I. <u>ÚKOLY, VÝZNAM A POSTAVENÍ STROJÍRENSTVÍ V NÁRODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ</u> ...	103
II. <u>KLASIFIKACE A CHARAKTERISTIKA DRUHŮ VÝROBY</u> .....	104
1. Typy výroby .....	104
III. <u>SUROVINOVÁ ZÁKLADNA STROJÍRENSKÉHO PRŮMYSLU</u> .....	106
1. Technické slitiny železa .....	106
1.1 Čisté železo .....	106
1.2 Rovnovážné soustavy .....	107
1.2.1 Slitiny neomezeně rozpustné .....	108
1.2.2 Slitiny s omezenou rozpustností v tuhém stavu .....	108
1.3 Slitiny železa s uhlíkem .....	109
IV. <u>TVÁŘENÍ KOVŮ</u> .....	112

1. Princip zpracování kovů tvářením, základní pojmy .....	112
2. Způsoby ohřevu kovů k tvářením .....	113
3. Způsoby tvářením .....	116
3.1 Kování .....	116
3.1.1 Ruční kování .....	117
3.1.2 Strojní kování volné .....	117
3.1.3 Zápustkové kování .....	118
3.2 Válcování .....	119
3.2.1 Válcovací stolice .....	119
3.2.2 Válcovací tratě .....	121
3.2.3 Výroba trubek .....	122
3.3 Protlačování .....	124
3.4 Tažení .....	125
3.4.1 Tažení drátů a tyčí .....	125
3.4.2 Tažení plechů .....	126
3.5 Střihání .....	128
3.6 Ohýbání .....	130
V. <u>TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ</u> .....	131
1. Žihání .....	131
1.1 Žihání bez překrytí .....	131
1.2 Žihání s překrytím .....	132
2. Kalení .....	133
3. Popouštění .....	135
4. Chemickotepelné způsoby zpracování kovů .....	136
4.1 Cementování .....	136
4.2 Nitridování .....	136
5. Technickoekonomické posouzení metod tepelného zpracování .....	137
6. Tepelné zpracování neželezných kovů .....	137
6.1 Žihání .....	137
6.2 Vytvrzování .....	138
VI. <u>CHARAKTERISTIKA A PŘEHLED NEROZEBÍRATELNÉHO SPOJOVÁNÍ KOVŮ</u> .....	139
1. Svařování .....	139
1.1 Tlakové svařování .....	139
1.2 Tavné svařování .....	141
2. Pájení .....	147
2.1 Měkké pájení .....	147
2.2 Tvrdé pájení .....	148
3. Nalisování .....	149
4. Nýtování .....	149
4.1 Nýtování za tepla .....	149
4.2 Nýtování za studena .....	149
5. Lepení kovů .....	150
VII. <u>OBRÁBĚNÍ</u> .....	151
1. Teorie obrábění a základní pojmy .....	151

1.1	Obrobitelnost materiálu .....	152
1.2	Řezné nástroje a nástrojové materiály .....	152
1.3	Řezné kapaliny .....	154
2.	Výrobní metody obrábění .....	155
2.1	Soustružení .....	156
2.2	Frézování .....	159
2.2.1	Frézy .....	159
2.2.2	Frézky .....	160
2.3	Vrtání, vyhrubování, vystružování, zahlubování a vyvrtávání .....	162
2.4	Hoblování a obrážení .....	165
2.5	Protahování a protlačování .....	166
3.	Broušení .....	167
4.	Dokončovací operace .....	170
5.	Progresivní způsoby obrábění /beztrískové/ .....	171
5.1	Elektroerozivní obrábění .....	171
5.1.1	Elektrojiskrové obrábění .....	173
5.1.2	Elektrokontaktní obrábění .....	174
5.1.3	Anodomechanické obrábění .....	175
5.2	Elektrochemické obrábění .....	175
5.2.1	Elektrochemické broušení .....	176
5.2.2	Elektrochemické rozměrové a tvarové obrábění .....	176
5.2.3	Elektrochemické leštění .....	177
5.2.4	Elektrochemické odstraňování otřepů .....	177
5.2.5	Elektrochemické vrtání .....	177
5.3	Rozměrové leptání /chemické frézování/ .....	178
5.4	Obrábění ultrazvukem .....	179
5.5	Obrábění soustředěným světelným paprskem .....	179
5.6	Obrábění svazkem paprsků elektronů .....	180
5.7	Obrábění paprskem plazmy .....	181
6.	Výroba závitů .....	181
7.	Výroba ozubení .....	182
8.	Automatizace obrábění .....	186
8.1	Vývoj automatizovaných obráběcích strojů a požadavky na ně kladené .....	188
8.2	Programové řízení výrobních strojů .....	188
8.2.1	Číslicové řízení obráběcích strojů .....	190
8.2.2	Použití počítačů ve výrobním procesu .....	192
8.2.3	Automatizace velkosériové a hromadné výroby .....	194
8.3	Ekonomické a společenské účinky automatizace .....	195
VIII.	<u>TECHNICKÁ NORMALIZACE</u> .....	198
1.	Přesnost výroby .....	198
2.	Drsnost povrchu .....	201
3.	Měření v průmyslu .....	204
IX.	<u>ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ A VÝROBKŮ</u> .....	206

	Strana
1. Mechanické zkoušky .....	206
2. Technologické zkoušky .....	207
3. Zkoušky k ověření jakosti materiálu .....	207
4. Defektoskopické zkoušky .....	207
<b>X. <u>TECHNICKÝ ROZVOJ STROJÍRENSTVÍ</u> .....</b>	<b>209</b>
Použitá literatura .....	211